

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**

**PRIRODOSLOVNO – MATEMATIČKI FAKULTET**

**BIOLOŠKI ODSJEK**

---

# **MEZOZOJSKA FAUNA PLANINE SVILAJA**

**THE MESOZOIC FAUNA OF THE MOUNTAIN SVILAJA**

---

**SEMINARSKI RAD**

Natalija Vučković  
Preddiplomski studij biologije  
Undergraduate study of biology  
Mentor: prof. dr.sc. Jasenka Sremac

Zagreb, 2011.

# SADRŽAJ

Sadržaj.....	2
1. Uvod.....	3
2. Geografske i geološke značajke istraživanog područja.....	4
2.1. Svilaja i šira okolica .....	4
2.2. Geologija istraživanog područja.....	7
3. Metode rada.....	8
3.1. Opće karakteristike belemnita .....	8
3.2. Opće karakteristike amonita.....	9
4. REZULTATI.....	11
4.1. Amoniti .....	11
4.1.1. <i>Virgatosphinctes</i> .....	11
4.1.2. <i>Perisphinctes</i> (1) .....	12
4.1.3. <i>Perisphinctes</i> (2) .....	13
4.2. Belemniti .....	13
4.2.1. Belemniti (1) .....	14
4.2.2. Belemniti (2) .....	14
4.3. <i>Aptychus</i> .....	15
4.4. Ostali fragmentirani nalazi s istraživanog lokaliteta .....	16
4. Zaključak.....	18
5. Popis literature .....	19
6. Sažetak .....	21
7. Summary .....	21

## 1. UVOD

Po etkom prošlog stoljeća, po prvi put dolazi do istraživanja arheoloških nalazišta i potencijala na širem području planine Svilaje. Pronađene materijale obradila je i opisala dr. M. Furlani (1910). Iz njezinih radova proizašli su prvi opisi fosila iz srednje i kasne jure sa područja srednje Dalmacije, kao i velik dio nomenklature koji se i danas koristi (npr. Lemešfacijes). Daljnja istraživanja ovog područja nastavljena su tek ranih 1980.-ih godina u sklopu studija INA-Naftaplina vezanih za njegov petrokemijski potencijal. Na tom tragu se nastavljaju istraživanja i danas (npr., Fiket i sur., 2008; Blažeković i sur., 2009). Bogato financirana istraživanja često pomažu manje profitabilnim znanstvenim disciplinama poput paleontologije ili arheologije, pa su tako i gore navedeni rezultati pomogli izradi ovog seminarskog rada.

Ovaj rad podijeljen je na dva osnovna dijela: u prvom dijelu, bit će, u najširem smislu, opisano područje pronalaska fosilnih ostataka. Izvršit će se pregled geografskih karakteristika istraživanih terena, kao i geoloških značajki naslaga. U drugom dijelu opisat će se vrste pronađene u sklopu istraživanja, odnosno općenitije karakteristike cijelog roda. Kao rezultat seminara, s obzirom na to da ne postoji dovoljno istraživanja vezanih za pronađene vrste, prikazat će se značaj tog istraživanja za naše poimanje davne prošlosti regije u kojoj živimo te specifičnosti vrsta koje su u njoj tada živjele.

## 2. GEOGRAFSKE I GEOLOŠKE ZNAČAJKE ISTRAŽIVANOG PODRUČJA

### 2.1. SVILAJA I ŠIRA OKOLICA

Svilaja je dio mladog ulanog gorja Dinarida koji se proteže kroz dijelove srednje, južne i jugoistočne Europe. Glavna karakteristika Dinarskog gorja jest krški sastav. Naime, krška gorja karakterizira relativno visoka topljivost, što rezultira oštrim stijenama sa velikim ponorima, liticama i strminama. Krš, kao tip reljefa, karakterizira vapnenački sastav (kalcijev karbonat –  $\text{CaCO}_3$ , magnezijev karbonat –  $\text{MgCO}_3$ ), koji nosi podrijetlo iz ljuštura, oklopa, kućica i skeleta izumrlih životinja. Najviši vrhovi Dinarida u Republici Hrvatskoj su Biokovo (1762 m), Velebit (1758 m) i Dinara (1831 m).

Svilaja je 30-ak kilometara duga planina smještena u dalmatinskoj zagori, između Knina, Drniša i Sinja, sjeverno od Splita (Slika 1.).

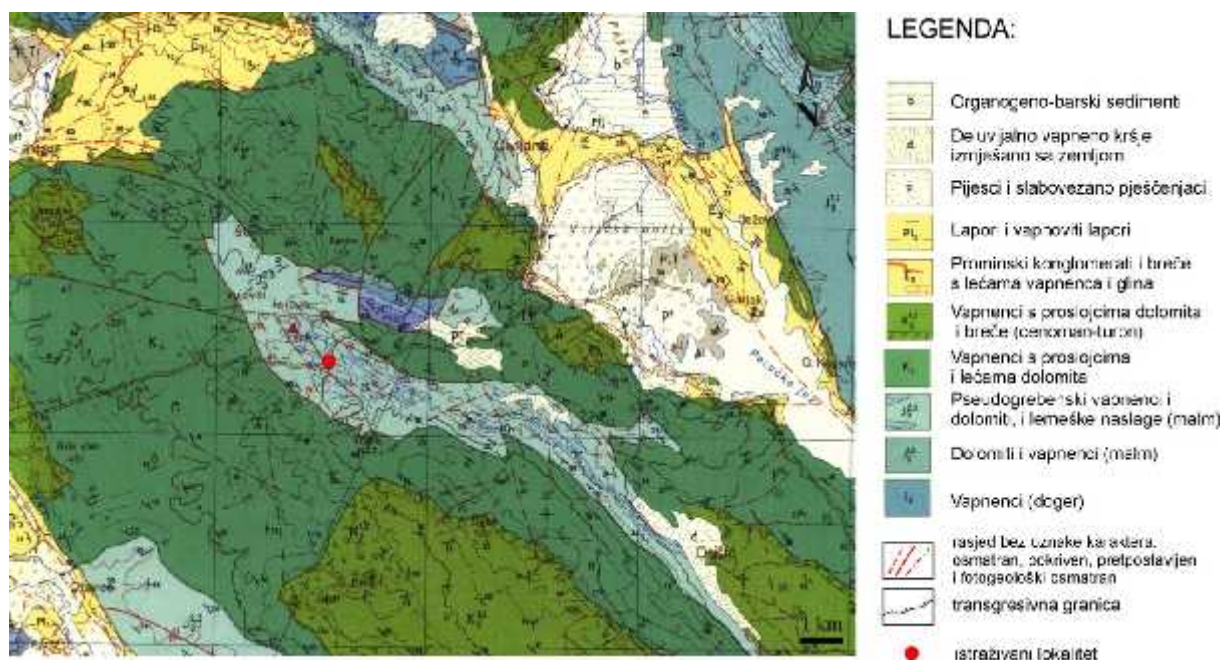


**Slika 1.** - Lokacija planine svilaje, preuzeto sa [maps.google.com](https://maps.google.com) (18.09.2011.)

Planinu okružuju rijeke Krk i Cetina, Peruško jezero te njihove pritoke. Svilaja ima nekoliko vrhova (1300 do 1500 m) te je povezana sedlom Lemeš (860 m) sa obližnjim grebenom odnosno visoravni Veliki Kozjak (1207 m), uz napomenu da je u ostaloj literaturi,

npr. u radu Furlani (1910.) taj greben iz nepoznatog razloga uporno pogrešno nazivan Malim Kozjakom („Kleines Kozjak“), koji je planina povrh Kaštele odnosno mnogo bliže Splitu.

Detaljniji opis lokaliteta dobiven je iz osnovne geološke karte list Drniš (Ivanović i sur., 1977) i tumač geološke karte za list Drniš (Ivanović i sur., 1978). Geološka karta prikazuje raspored površinskih naslaga na terenu i njihovu starosnu pripadnost, a same naslage opisane su u legendi uz geološku kartu (Slika 2.).



**Slika 2.** - Isječak iz osnovne geološke karte, list Drniš (Ivanović i sur., 1977). Prikaz sedla Lemeš i okolice.

Mikrolokacija, odnosno mjesto uzorkovanja, označeno je crvenom bojom. Sam lokalitet nalazi se uz cestu. Na prvi je pogled dobro vidljiva uslojenost istraživanih naslaga (Slika 3.), uz česte pojave rožnjaka (Slika 4.).





**Slika 3.** - Dobro vidljiva uslojenost naslaga na istraživanom lokalitetu.



**Slika 2.** - Rožnjak pronađen na planini Svilaji

## 2.2. GEOLOGIJA ISTRAŽIVANOG PODRUČJA

Naslage koje nalazimo na istraživanom području taložene su na prostoru nekadašnje Jadranske karbonatne platforme (Adriatic Carbonate Platform, AdCP; Vlahović i sur., 2005). Te se naslage prostiru na gotovo cijelom području Hrvatske južno od Karlovca. Samu bazu platforme sačinjavaju karbonske, permske i trijaske naslage, od čega se permske i trijaske naslage mogu naći i na širem području planine Svilaje (Slika 2.).

Gledajući i povijest taloženja naslaga koje danas nalazimo na istraživanom području, najstarije naslage pripadaju srednjem permu, kada je ovo područje još uvijek bilo dio sjevernog ruba Gondwane. Taložene su uglavnom siliciklastične, a u manjoj mjeri karbonatne naslage. Od sredine perma do sredine trijasa pojavljuje se mješavina karbonatnih i silicijsko-karbonatnih naslaga. Sredinom trijasa dolazi do značajnog rasjedanja. Sjeverna Gondwana biva potopljena, a od nje se odvaja megaplatforma koja pripada južnom Tethysu (praocean između Gondwane i Laurasije, danas smanjen i uglavnom se poklapa s Mediteranom), na kojoj prevladavaju karbonatne naslage.

Daljnjom dezintegracijom, prema kraju trijasa, od te megaplatforme nastaju nove karbonatne platforme kao što su Apeninska i Jadranska, sa plitkovodnim platformskim vapnenačkim ostacima, a njihov rasjed će kasnije postati Jadranski sliv. To rasjedanje, povezano sa snažnim vulkanskim aktivnostima, odgovorno je za nastanak brojnih ponora, kao i kasniji nastanak Dinarida. Ranu i srednju juru obilježavaju brojni izroni i potapanja platforme, no prema srednjoj juri dolazi do konstantnijeg potapanja, što je omogućilo stvaranje više kilometara (5-8) debelog sloja plitkovodnih vapnenačkih naslaga, što se proteže i dalje u razdoblje krede (Vlahović i sur., 2005). Razdoblje jure ukupno traje oko 60 milijuna godina.

Na istraživanoj lokaciji koja se nalazila u središnjem dijelu nekadašnje karbonatne platforme, u gornjoj juri dolazi do blokovskog rasjedanja te nastaju dubokovodna korita. Na plitkovodne muljevite i platformne vapnence naliježu dubokovodni vapnenci. Naime, rasjedi omogućuju dolazak dubokovodnih vrsta otvorenog Tethysa (radiolarija, amonita tj. *Virgatosphinctes*, *Perisphinctes*). Njihovo taloženje u obliku bioklastičnih vekstona tvori takozvane „Lemeš-naslage“. Odronima, odnosno odlamanjem velikih komada bioklastičnog materijala, dolazi do postupnog zapunjavanja dubokovodnog korita što je specifično samo za

nekoliko lokacija u regiji. Do kraja jure, korita bivaju u potpunosti zatrpana, te dolazi do ponovne sedimentacije ostataka plitkovodnih vrsta (Buckovi , 2006).

### 3. METODE RADA

Terenska istraživanja prethodno su izvršena od strane mentorice ovog rada, a za ovaj seminar je dobiven gotov materijal sa naznačene lokacije. Uzorci su fotografirani, izmjereni, a uz pomoć literature su određene i opisane prisutne vrste organizama.

Fosilne vrste koje nalazimo u jurskim i krednim karbonatnim naslagama na samom području Svilaje su: *Lithiotis problematica*, *Pachymegalodus chamaeformis*, *Orbitopsella precursor*, *Palaeodasychladus mediteraneus* iz lijasu, *Phenderina salernitana*, *Labyrinthina mirabilis* iz dogera, *Cladocoropsis mirabilis*, *Ptygmatis bruntruntana*, *Clipeina jurassica*, *Tintinidama*, rožnjaci iz malma, *Cuneolina camposaurri*, *Cuneolina pavonia parva* iz donje krede, *Chondrodonta joannae*, *Ichtyosarcolites bicarinatus*, *Nerinea olisoponensis*, *Caprina carinata*, *Cyclolina cretacea* iz gornje krede (Ivanović i sur., 1977, 1978). S obzirom da su temom ovog seminara fosilni ostaci nađeni u Lemeš naslagama koje pripadaju gornjoj juri, detaljnije će biti opisani nalazi belemnita i amonita s ovog područja, te karakteristike tih organizama.

#### 3.1. OPREDELJENJE KARAKTERISTIKE BELEMNITA

Belemniti su mezozojski glavonošci i prema sistematici pripadaju u red Belemnioidea unutar razreda Cephalopoda. Njihove fosilizirane ostatke najčešće pronalazimo u formi kalcitnog ostatka - rostruma, koji je izduženog oblika. Na osnovu rijetkih fosilnih ostataka iz drugih krajeva svijeta gdje su i organski dijelovi ostali utisnuti u sediment pri fosilizaciji, vidi se da su bili naizgled nalik današnjim lignjama u smislu da su ispuštali tintu, imali kljun, peraje i velike oči, kao i 10 krakova s kukama usmjerenim prema ustima za lakši lov plijena (Slika 1). Ipak, za razliku od današnjih lignji, nisu imali 2 duga kraka, a i najznačajnija razlika je upravo razlika u vrstom skeletu koji modernim lignjama nedostaje. Rostrum je povezan sa stožastim nastavkom koji se naziva fragmokon, na koji se nastavlja perasti nastavak pro-ostrakum koji se fosilno najčešće ne sačuva. Skelet im je bio sačinjen od kalcita ili aragonita (dvije varijante kristalne strukture kalcijeva karbonata), no ono što ih čini problematičnim za biološko prepoznavanje jesu minimalni ostaci vanjskog, mekanog dijela



tijela, koji bi vjerojatno bio razgrađen odnosno na neki način uništen već prije nego što bi se ostaci mogli fosilizirati.

### 3.2. OPĆE KARAKTERISTIKE AMONITA

Amoniti odnosno Amonitidae predstavljaju izumrli podrazred glavonožaca. Njihovo prisustvo je obogatilo mnogo dulje razdoblje nego prisustvo belemnita – njihovi ostaci postoje još od razdoblja devona i vrlo su uobičajeni, a izumiru krajem krede kao i mnogobrojni organizmi koje su živjeli u mezozoiku. Njihovo izumiranje donekle je rezultat njihove evolucijske prilagodbe da se razvijaju kao plankton koji obitava blizu površine vode, za razliku od danas preživjelih nautilida koji su polijegali jaja uz dno. Amoniti se smatraju izvrsnim provodnim fosilima, odnosno jedna su od grupa živih bića a pomoću njihovih ostataka geolozi određuju geološka razdoblja kojima pripadaju razni slojevi zemlje (vrste u prosjeku žive nekoliko stotina tisuć godina što je u geološkom smislu vrlo kratko, pa pronalazak određene vrste na nekoj dubini relativno precizno određuje geološko razdoblje kojem ta lokacija pripada, koristeći usporedbu sa drugim lokacijama na kojima se ista vrsta nalazi).

Dominantna karakteristika anatomije amonita je njegova kućica planspiralnog oblika sa rastućim odvojenim komorama. Samo tijelo amonita je zauzimalo zadnju, najveću komoru, dok su one komore koje je prerastao ostajale prazne. Amonit je mogao kontrolirati protok vode iz komore ili u komoru što bi mu efektivno mijenjalo gustoću u odnosu na okolinu, te omogućilo da određuje dubinu na kojoj se nalazi. Kad bi voda bila izbačena, u kućicu bi pasivno ulazio neki od plinova iz krvotoka (npr. CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> ili O<sub>2</sub>). Generalno, kod amonita je prisutan spolni dimorfizam, te su kućice ženki nešto suveće od onih mužjaka. Veličine raznih vrsta amonita diljem svijeta jako variraju. Amoniti pronađeni u Lemeškim naslagama, primjerice, imaju raspon veličina od nekoliko centimetara, dok su najveći europski amoniti (u Njemačkoj) promjera čak 2 metra. Ipak, većina vrsta amonita ne prelazi veličinu od 20–30cm, tako da su vrste veličina 1.5–2.5 metara prije iznimka nego pravilo. Ostaci, odnosno otisci, mekanog dijela tijela amonita su također vrlo rijetki, a takvi specifični nalazi postoje iz konzervacijskog ležišta Solnhofen u Bavarskoj. U Hrvatskoj dosad nisu nađeni takvi nalazi. Ono malo što se sa sigurnošću razaznaje je jedino mjehur za tintu, uz ostatke koje s velikom vjerojatnošću prikazuju 10-ak krakova. Vjeruje se da su plivali relativno brzo te se zna da su bili mesojedi.

Neke vrste amonita (među koje pripadaju i vrste iz lemeških naslaga) također imaju i aptychus. Aptychus sam po sebi izgleda kao zakrivljena plošta školjka ili par školjki i vrlo rijetko se u ostacima nalazi spojen na glavni dio kućica amonita, zbog čega je često kroz povijest bio pogrešno klasificiran kao klasični školjkaš (*bivalva*) poput oštrige, kamenice, periske i sličnih školjkaša. Donedavno se smatralo da je aptychus služio kao „poklopac“, odnosno sustav zaštite, no u posljednje vrijeme sve se više postulira drugačija uloga – kao dio eljusti, odnosno mogu imati dvostruku ulogu poklopca i eljusti (Morton 1981; Morton i Nixon 1987; Lehmann 1990; Seilacher 1993).

U stalost amonita diljem svijeta u geografskom i vremenskom smislu omogućava proučavanje njihove evolucije i raznih karakteristika koje su se kroz razna razdoblja pojavljivale. Primjerice amoniti pronađeni zarobljeni u glini pokazuju sjaj njihovih kućica. Neki slojevi kućica određenih amonita čak pokazuju i svojstvo iridescencije – takvi amoniti su pronađeni u amolit, koji se često koristi kao poludragi ili dragi kamen.

## 4. REZULTATI

Na istraživanom lokalitetu pronađeni su brojni fosilizirani ostaci, u prvom redu glavonožaca, posebice amonita i belemnita. Zbog lošeg stanja (fragmentiranosti) ostataka i esto na njima samo otisaka fosila, vrlo teško bi bilo odrediti točnu pripadnost vrstama, pa je klasifikacija najprije izvršena na temelju skupine ili roda.

### 4.1. AMONITI

Proučavajući amonite potječu iz gornje jure stoga se može zaključiti da su imali amonitnu lobnu liniju. Ona nije vidljiva budući da su primjerci sačuvani kao otisci, a pomogla bi nam da odredimo pripadaju li plitkim ili dubljim morima te koliko su dobri plivači. Ono što vidimo je vanjska površina kućice u negativu, čime se većina detalja koji bi nam pomogli pri determinaciji izgubila.

#### 4.1.1. *VIRGATOSPHINCTES*



**Slika 3.** - Amoniti roda *Virgatosphinctes* iz lemeš naslaga. Geološki čekić kao mjerilo.

Rod *Virganosphinctes* obilježava planispiralna i evolutna kuća sa poprečnim rebrima, odnosno vanjskom ornamentacijom. Na primjerku na slici na terenu vidljiv je najbolje sačuvan zadnji zavoj u kojem se i nalazilo meko tkivo životinje. Promjer određenog primjerka je 5 cm.

#### 4.1.2. *PERISPINCTES* (1)



**Slika 4.** - Prvi primjerak roda *Perisphinctes*, mjerilo na slici označava 1 cm.

Rod *Perisphinctes* ima planspiralnu, evolutnu kuću. Rebra su gusta i dobro definirana. Dvije trećine zavoja zauzima primarno rebro koje se u zadnjoj trećini razvaja na dva sekundarna rebra. Sekundarna rebra su izrazito definirana u zadnjem zavoju. Zavoji koji se nalaze bliže pupku slabije su sačuvani na ovom primjerku. Promjer je oko 4 cm. Na uzorku nedostaje predio gdje bi se nalazilo ušće.

#### 4.1.3. *PERISPINCTES* (2)

I ovaj se primjerak sastoji od planspiralne, evolutne kućice. Razmak između susjednih primarnih rebara je širi nego kod primjerka *Perisphinctes* (1), te je stoga posebno opisan. Tri četvrtine zavoja zauzima primarno rebro koje se u zadnjoj četvrtini i razvija na dva sekundarna rebra. Promjer je oko 3,5cm. Zadnji zavoj i ušće nisu sačuvani (Slika 7).



**Slika 5.** - *Perisphinctes*, drugi primjerak. Mjerilo na slici označava 1 cm.

#### 4.2. BELEMNITI

Kad se belemniti pronađu u velikom broju na malom prostoru, to može indicirati nekoliko stvari. Prvo, može se pretpostaviti da su živjeli u velikoj zajednici, u jatima, kao što žive današnje dvoškržnjake. Drugo, morske struje ili neki drugi događaji su mogli nanijeti veliku količinu njihovih rostruma na jednom lokalitetu. Treće objašnjenje bi moglo biti masovno uginuće.

#### 4.2.1. BELEMNIT (1)

Ovaj fosiliziran primjerak predstavlja rostrum jurskog belemnita. Ostatak ima sitna oštećenja s prednje strane na jednoj od rostralnih lamela. Dužina cijelog rostruma je oko 3 cm, a širina oko 0,75 cm (Slika 8.). Na prednoj strani rostruma se nalazi udubljenje (alveola) u kojoj je bio smješten fragmokon. Epirostrum može poslužiti za raspoznavanje samih vrsta belemnita – u ovom primjerku je specifično šiljast. Zbog fragmentiranosti nalaska nije bilo moguće odrediti točnu pripadnost, no pretpostavlja se da se radi o rodu *Gonioteuthis*.



**Slika 6.** - Belemnit, prvi primjerak. Mjerilo na slici označava 1 cm.

#### 4.2.2. BELEMNIT (2)

Drugi primjerak iz skupine belemnita se također sastoji samo od rostruma koji je dugačak oko 3 cm, dok je u najširem predjelu širok 1cm (Slika 9.). Prednji dio rostruma je oštećen. Ovaj primjerak je znatno zaobljeniji od prethodnog, osobito na epirostrumu, pa se pretpostavlja pripadnost drugom rodu, vjerojatno *Duvalia*. No zbog nedostupnosti i manjka literature točna pripadnost nije određena.





**Slika 7.** - Belemnite, drugi primjerak. Mjerilo označava 1 cm.

#### 4.3. APTYCHUS

Aptychus izgleda kao vapnena kuglica i veličine je 1 cm. Primjerak je tamniji od sedimenta u kojem se nalazi. Nalik je trokutu blago zakrivljenih stranica. Na površini primjerka se nalaze gusto postavljene brazde (Slika 10.).



**Slika 8.** - Djelomi ni aptychus amonita s vidljivim brazdama. Mjerilo predstavlja 1 cm.

#### 4.4. OSTALI FRAGMENTIRANI NALAZI S ISTRAŽIVANOG LOKALITETA

Preostali nalazi su u nešto lošijem stanju. Evidentno je da pripadaju rodu *Perisphinctes* koji je već opisan u prethodnim poglavljima, tako da ih nije potrebno dalje opisivati. (Slika 11.)



1 cm



**Slika 9.** - Preostali fosilni ostaci pronađeni na lokalitetu (nisu opisani)

#### 4. ZAKLJUČAK

Za rodove organizama sa Svilaje koje su navedene u ovom radu zna se već 101 godinu, no unatoč tome, teško je pronaći ujednačene opise u dosadašnjoj literaturi, a primjerci koji su pronađeni su često u lošem stanju, pa tako i ostaci koje se obrađivalo u sklopu seminara. Postojala su dva osnovna problema pri izradi ovog rada.

Prvi je problem nedostupnost literature ili još neistražena tematika iz izabranog područja.

Drugi veliki problem proizlazi iz činjenice da su ponekad dvije vrste toliko slične da se treba zapitati jesu li zaista odvojene vrste. Kada se raspravlja o vrstama starima nekoliko stotina milijuna godina, čiji se životni vijek protezao stotinama tisuć godina, a kao razlika se navodi mala promjena u mjestu razvoja rebra ili minimalna razlika u veličini, kombinirano sa brojnim promjenama u klasifikaciji raznih vrsta kojima smo svjedoci gotovo svakodnevno, postaje očigledno da treba biti mnogo oprezniji pri zaključivanju da neki primjerak pripada drugoj vrsti od prije opisanih vrsta. I uz savršeno opreznost u opisanje fosila koje je već iznimka nego pravilo, bio bi izazov odrediti vrstu kojoj fosil pripada pa ne treba žuriti u donošenje zaključaka, pogotovo što se tiče imenovanja „novih“ vrsta bez vrlo detaljnje rasprave ili statističke analize većeg broja ostataka.

Dva navedena problema su realnost paleontološkog rada s kojim se sa iskustvom vjerojatno nauči raditi. Ipak, smatram da opis ili raspoznavanje ovih vrsta prelazi mogućnosti prvostupnika biologije.

## 5. POPIS LITERATURE

- Furlani, M. 1910. *Die Lemeš-Schichten Ein Beitrag zur Kenntnis der Juraformation in Mitteldalmatien*. Jahrb. Geol. Reichanst., 60 (1), 67-98.
- Vlahović, I., Tišljarić, J., Velić, I., Matijević, D., 2005. Evolution of the Adriatic Carbonate Platform: Palaeogeography, main events and depositional dynamics. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 220:333–360.
- Blažeković, S., Smajlović, J., Koch, G., 2009. Source potential and palynofacies of late Jurassic „Lemeš facies“, Croatia. *Organic Chemistry* 40: 833–845.
- Bucković, D., 2006. Historijska geologija 2 – Mezozoik i Kenozoik (E-book). Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 117 str.
- Tišljarić, J., Vlahović, I., Velić, I., Sokač, B., 2002. Carbonate Platform Megafacies of the Jurassic and Cretaceous Deposits of the Karst Dinarides. *Geologia Croatica*, 55/2:139–170.
- Ivanović, A., Sikirica, V., Marković, S., Sakač, K., 1977. Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000, List Drniš, K33–9. Institut za geološka istraživanja, Zagreb (1967.-1972.), Savezni geološki zavod Beograd.
- Ivanović, A., Sikirica, V., Sakač, K., 1978. Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000, Tuma za list Drniš, K33–9. Institut za geološka istraživanja, Zagreb (1972), Savezni geološki zavod Beograd, 55 str.
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Ammonoidea>, pristup 14. rujna 2011.
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Belemnitida>, pristup 14. rujna 2011.
- <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/21076/ammonoid>, pristup 15. rujna 2011.
- <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/103036/cephalopod>, pristup 15. rujna 2011.
- Morton, N. 1981. Aptychi: the myth of the ammonite operculum, *Lethaia* 14(1): 57–61.
- Lehmann, U., C. Kulicki 1990. Double function of aptychi (Ammonoidea) as jaw elements and opercula. *Lethaia* 20(3): 231–238.

Seilacher, A. 1993. Ammonite aptychi; how to transform a jaw into an operculum? *American Journal of Science* 293: 20–32.



## 6. SAŽETAK

U ovom radu je opisana geološka povijest planine Svilaje u razdoblju od perma do krede, s naglaskom na jurski period i lemeške naslage. Navedene su karakteristike vrsta životinja koje se javljaju na tom području te koji sedimenti sačinjavaju strukturu planine. Opisan je dio fosilnih ostataka pronađenih na tom lokalitetu. Zbog relativno lošeg stanja fosila i sitnih razlika između vrsta koje nije bilo moguće raspoznati, vrste kojima ostaci pripadaju nije bilo moguće precizno odrediti. Zaključeno je da za daljnje istraživanje na Svilaji postoji potreba da bi bilo uputno pribaviti dodatne materijale u nadi da će isti pomoći u daljnjem raspoznavanju vrsta te unaprijeđenju poimanja Svilaje iz paleontološke perspektive.

## 7. SUMMARY

In this article, the geological history of the Svilaja Mountain from the Permian to Cretaceous periods has been described, with special attention to Jurassic period and Lemeš Facies. The characteristics of animals found in the area, whose sedimented remains form the mountain structure have been noted. A part of the fossilized remains found on the location has been described. Due to a relatively poor condition of the fossils as well as minute and indistinguishable differences between the species, it was not possible to determine the species that the remains belong to. It has been concluded that Svilaja merits further research and gathering of new materials is advised, in hope of further determination of the species and improving comprehension of Svilaja from the paleontological perspective.